

第2章 软件计划



本章内容:

- ◆ 软件问题定义及可行性研究
- ◆ 需求分析的任务
- ◆ 需求分析步骤
- ◆ 实体 - 关系图
- ◆ 数据流图
- ◆ 状态转换图
- ◆ 数据字典
- ◆ 需求分析的其他图形工具
- ◆ 软件计划阶段文档

2.1 软件问题定义及可行性研究



2.1.1 问题定义

- ◆ 1. 明确系统目标规模、基本要求 --P19
- ◆ 2. 设计新系统可能的解决方案

注意：此时还未进入需求分析阶段。

2.1 软件问题定义及可行性研究



2.1.2 可行性研究（不着急于解决问题着手）

- ◆ 技术可行性
- ◆ 经济可行性
- ◆ 社会因素方面的可行性



2.1 软件问题定义及可行性研究

2.1.3 制订项目开发计划（甘特图、工程网络技术）

- ◆ 1. 引言 – 目的、背景、定义
- ◆ 2. 项目概述 – 内容、人员、产品、验收标准、期限
- ◆ 3. 实施计划 – 任务分解、进度计划、接口人员、预算等
- ◆ 4. 支持条件 – 系统支持、用户支持、外界支持
- ◆ 5. 专题计划要点



2.2 需求分析的任务

- ◆ 可行性研究产生的文档是需求分析的出发点。
- ◆ 需求分析的基本任务是软件人员和用户一起**完全弄清**用户对系统的确切要求。
- ◆ 需求分析是**理解、分析和表达**系统必须做什么。
- ◆ 需求分析必须经过严格复审。



2.2 需求分析的任务

- ◆ **理解：** 尽可能准确地了解用户当前的情况和要解决的问题。
- ◆ **分析：** 得出对系统完整、准确、清晰、具体的要求。
 -
- ◆ **表达：** 通过建模、规格说明和复审，说明“系统必须做什么”的过程。



2.2 需求分析的任务

2.2.1 确定目标系统的具体要求

- ◆ 1. 确定系统的运行环境要求
- ◆ 2. 系统的性能要求
- ◆ 3. 系统功能
- ◆ 4. 接口需求



[例2.1]某高校医疗费管理系统 ---P23

- ◆ 医疗费：校内门诊费、校外门诊费、住院费、子女医疗费。要求数据库中存放每个职工的职工号、姓名、所属部门。
- ◆ 报销时填写所属部门、职工号、姓名、日期、医疗费种类和数额。
- ◆ 该校规定，每年每个职工的医疗费报销有限额（如 480 元），限额在年初时确定，每个职工一年内报销的医疗费不超过限额时可全部报销；超过限额时，超出部分只可报销 90 %。职工子女的医疗费也有限额（如 240 元）。



[例2.1]某高校医疗费管理系统

- ◆ 医疗费管理系统每天记录当天报销的若干职工或职工子女的医疗费类别、金额。让系统自动结账、统计当天报销的医疗费总额，供出纳员核对。 每笔账要保存备查，每天所报销的费用要和各个职工已报销的金额累计起来，以检查哪些职工已超额。
- ◆ 系统要设计适当的查询功能。年终结算、下一年度开始时，要对数据库文件进行初始化，职工医疗费余额累加到下一年度的余额中。
- ◆ 职工调动（调入、调出、内部调动）时，数据库文件要及时修改。



2.2.2 建立目标系统的逻辑模型

- ◆ 模型是为了理解事物而对事物做出一种抽象，对事物的无歧义的书面描述。
- ◆ 模型由一组图形符号和组成图形的规则组成。
- ◆ 建模的基本目标是：
 - 描述用户需求
 - 为软件的设计奠定基础
 - 定义一组需求，用以验收产品。



2.2.2 建立目标系统的逻辑模型

◆ 模型分为：

- 数据模型：用实体—关系图
- 功能模型：用数据流图
- 行为模型：用状态转换图

- ◆ 数据字典用来描述软件使用或产生的所有实体，数据模型用实体-关系图来描述实体之间的关系；功能模型用数据流图来描述。

2.2.3 软件需求规格说明~~~P24



1. 引言
2. 信息描述
3. 功能描述
4. 行为描述
5. 确认标准
6. 运行需求
7. 附录



2.2.4 修正系统开发计划

2.2.5 制订初步的系统测试计划

2.2.6 编写初步的用户手册

1. 引言
2. 用途
3. 运行环境
4. 使用过程



2.2.7 编写数据要求说明书

1. 引言
2. 数据的逻辑描述（静态数据、动态数据）

静态数据

动态输入数据

动态输出数据

内部生成数据

数据约定。



2.2.7 编写数据要求说明书

3. 数据的采集

要求和范围

输入的承担者

预处理，影响。

2.3 需求分析步骤



2.3.1 调查研究

- ◆ 调查研究的目的： 是了解用户的真正需要（澄清模糊要求、删除达不到的要求，改正错误的要求）
- ◆ 调查研究的方法： 访谈、调查表、开会。

2.3 需求分析步骤



2.3.1 进行调查研究

- ♦ 调查研究的目的： 是了解用户的真正需要
- ♦ 调查研究的方法：

访谈： 正式访谈和非正式访谈。

分发调查表。

开会—讨论—确认的方法。

2.3 需求分析步骤



2.3.2 分析和描述系统的逻辑模型

1. 建立起目标系统的逻辑模型

数据模型、数据字典：描述软件涉足的所有实体；

实体 - 关系图：描述实体之间的关系；

数据流图：描述数据在系统中的变换；

状态转换图：描述系统的各种行为状态及转换过程。

2.3 需求分析步骤



2.3.2 分析和描述系统的逻辑模型

1. 建立起目标系统的逻辑模型

用数据模型、数据字典描述软件 使用或产生的所有实体；

用实体 - 关系图描述实体之间的关系；

用数据流图描述数据在系统中如何变换；

用状态转换图描绘系统的各种行为模式（状态）和不同状态间的转换过程。

2.3 需求分析步骤



2.3.2 分析和描述系统的逻辑模型

2. 沿数据流图回溯

分析输出数据是由哪些元素组成，每个输出数据从哪里来的。

有的数据元素可能在数据流图中还没有描述或确定，需要进一步向用户请教。



2.3 需求分析步骤

2.3.3 复审

请用户对需求分析做仔细的复查。

用户的复查是从数据流图的输入端开始的，分析员借助数据流图和数据字典向用户解释如何将输入数据转变为输出数据的过程。

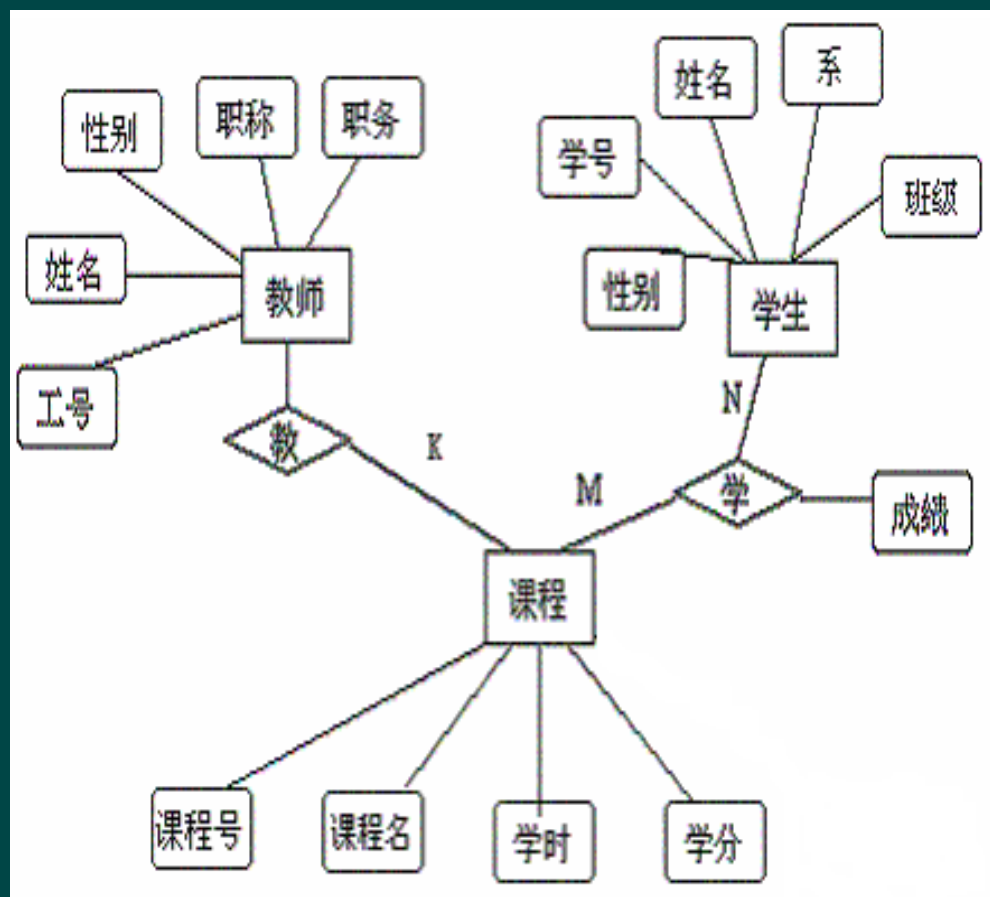
在此过程中可能引出新的问题，此时应及时修正或补充实体-关系图、数据流图、数据字典，状态转换图等。

2.4 实体~关系图

- ◇ 1. 实体
- ◇ 2. 属性
- ◇ 3. 关系

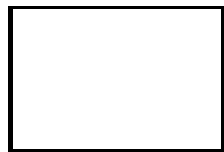
【例 2.2】

学生成绩管理系统

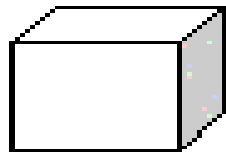


2.5 数据流图

1、数据流图的基本符号



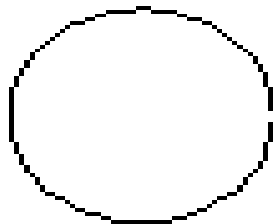
或



数据的源点或终点



或



数据处理



或



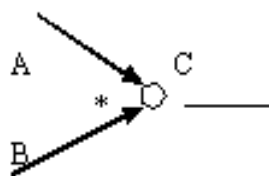
数据存储



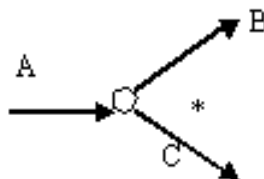
数据流

2、数据流图的附加符号

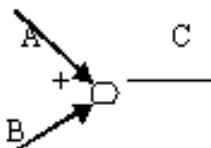
- ◇ * 表示数据流之间是“与”关系 (同时存在)
- ◇ + 表示数据流之间是“或”关系
- ◇ \oplus 表示只能从几个数据流中选一个 (互斥关系)



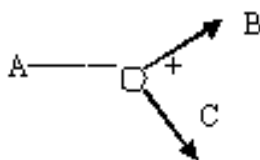
数据 A 和 B 同时输入才能变换成数据 C



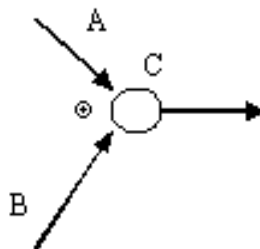
数据 A 变换后产生数据 B 和 C



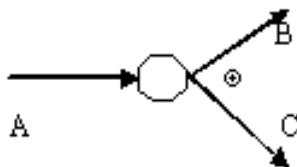
数据 A 或 B, 或数据 A 和 B 输入后变换产生数据 C



数据 A 变换成 B 或 C



数据 A 或数据 B (不能同时输入) 输入后变换成 C



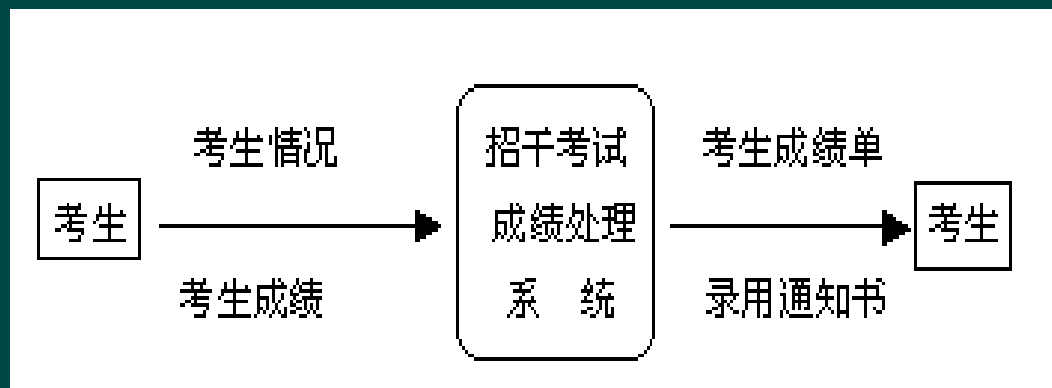
数据 A 变换成 B 或变换成 C (不能同时变为 B 和 C)

3、画数据流图的步骤

- ◇ 画顶层数据流图
- ◇ 画分层数据流图
- ◇ 画总的的数据流图

【例 2-2】

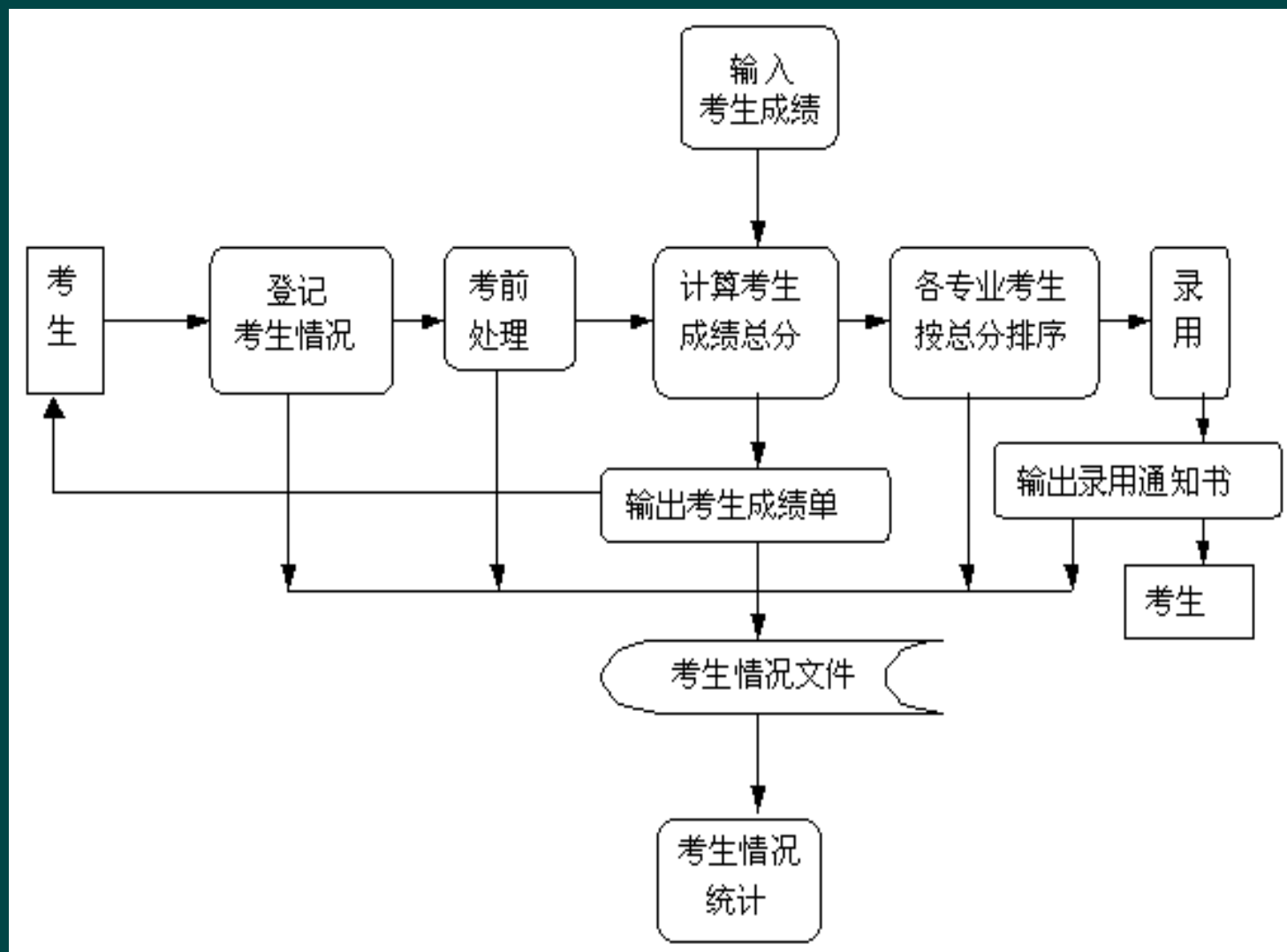
画招聘考试成绩管理系统的高层数据流图。



4、几点注意事项

- ◆数据处理不一定是个程序；
- ◆一个数据存储不一定是个数据文件；
- ◆数据存储和数据流都是数据，仅所处的状态不同；
- ◆分层次地画数据流图；
- ◆数据流图细化原则：信息的连续性，即细化前后对应功能的输入输出数据必须相同。

[2.3]招聘考试成绩管理系统数据流图~~~P32

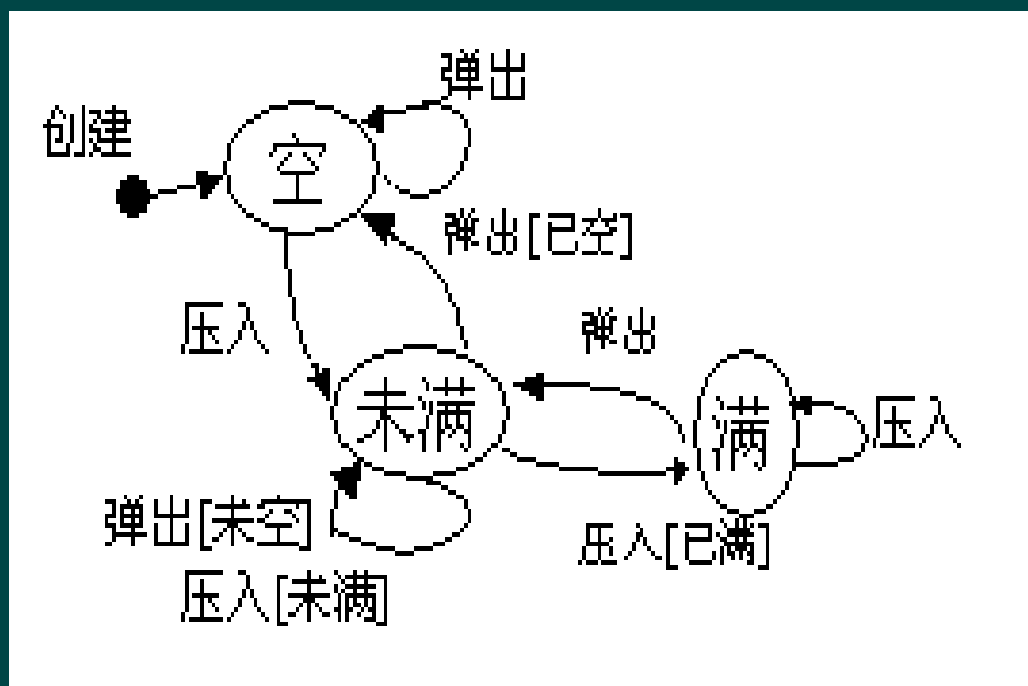


2.6 状态转换图

- ◆ 1. 什么情况下要画状态转换图
- ◆ 2. 状态转换图的符号

【例 2.5】

数据结构中“栈”对象的状态转换图



2.6 状态转换图

- ◆ 一个状态代表一种行为模式。状态转换图通过描绘系统的状态及引起系统转换的事件来表示系统的行为。
- ◆ 画状态转换图的步骤
- ◆ 状态转换图的符号



2.7 数据字典

◆ 数据字典 (Data Dictionary , DD)

是对实体 - 关系图、状态转换图和数据流图中出现的所有数据对象、属性、关系、状态、数据流、文件、处理等元素的定义的集合。

是数据流图必不可少的辅助资料。只有将数据流图和对数据流图中每个元素的确切定义结合起来才构成完整的系统规格说明。



2.7 数据字典

2.7.1 数据字典的内容

- ◇ 1 . 数据元素：名称、别号、取值范围、长度等。
- ◇ 2 . 数据流：数据流的来源、去处，组成数据流的数据项。
- ◇ 3 . 数据存储：数据文件的结构描述，存放规则。
- ◇ 4 . 数据处理：数据处理的逻辑功能及其算法。

2.7.2 数据字典使用的符号

- ◇ = 表示“等价于”或“定义为”
- ◇ + 连接
- ◇ [], | 表示“或”，用“|”分隔，表示可任选其中某一项
- ◇ {} 表示“重复”
- ◇ () 表示“可选”，用“,”号隔开

2.7.2 数据字典使用的符号

- ◆ $1\{A\}$ 表示 A 的内容至少要出现 1 次。
- ◆ $\{B\}$ 表示 B 的内容允许重复 0 至任意次。

如：成绩单 = 学号 + 姓名 + $1\{\text{课程名} + \text{成绩}\}$

- ◆ 也可写为 成绩单 = 学号 + 姓名 + $\{\text{课程名} + \text{成绩}\}$

3
1

【例 2.6】 招聘考试成绩管理系统的数据字典 **~P37**

【例2.6】例2.3 招聘考试成绩统计系统的数据字典---P37

1、数据项定义：

- ◆ 考生 = 准考证号 + 姓名 + 性别 + 出生年月 + 地址 + 1{ 课程名 + 成绩 } 3 + 总分 + 名次 + 专业代号 + 录用否 + 录用单位
- ◆ 考生文件分两种：一种按准考证号码次序排列，另一种按考生成绩总分由高到低排列。
- ◆ 专业代号 = [1 = 法律 / 2 = 行政学 / 3 = 财经学]
- ◆ 录用通知书 = 准考证号 + 专业 + 姓名 + 录用单位
- ◆ 考生成绩单 = 准考证号 + 姓名 + 专业 + 1{ 课程名 + 成绩 } 3 + 总分

【例2.6】例2.3 招聘考试成绩统计系统的数据字典。

2、 处理算法：

◇ 排序：

（1）三个专业的考生分别按总分由高到低的次序排序，输出成绩单，供录用参考。

（2）按准考证号的顺序将考生成绩单打印出来，一份给招干委员会留底， 另一份发给考生。

◇ 录用原则：各专业按考生成绩总分从高分到低分依次录用，总分相同时专业课成绩高的优先。



2.7.3 数据字典与图形工具

数据字典与数据流图等图形工具应相辅相成、互相配合，既要互相补充又要避免冗余。

应遵守以下约定：

- ◆ 可以用图形工具描述的尽量用图形描述。
- ◆ 有关数据的组成在数据字典中描述。



2.7.3 数据字典与图形工具

- ◆ 有关数据的加工细节在数据字典中描述。
- ◆ 编写数据字典时不能有遗漏和重复，要避免不一致性。
- ◆ 数据字典中的条目的排列要有一定规律，方便查阅。

如按英文字母表顺序或按汉字笔画顺序排列或按功能分类等；

- ◆ 数据字典的要易于更新修改。

【例2.7】 例2.1 医疗费管理系统数据字典---P38



1、数据项

- ◇ 职工库=部门名+职工号+姓名
- ◇ 当日明细账=报销日期+部门名+职工号+姓名+校外门诊费+校内门诊费+住院费+总额+余额+子女医疗费+子女总额
- ◇ 医疗费总账=部门名+职工号+姓名+校外门诊费+校内门诊费+住院费+ 总额+余额+子女医疗费+子女总额
- ◇ 余额=限额-总额（小于 0 时，取 为 0 ）
- ◇ 医疗费明细账= { 当日明细账 }

【例2.7】 例2.1 医疗费管理系统数据字典---P38



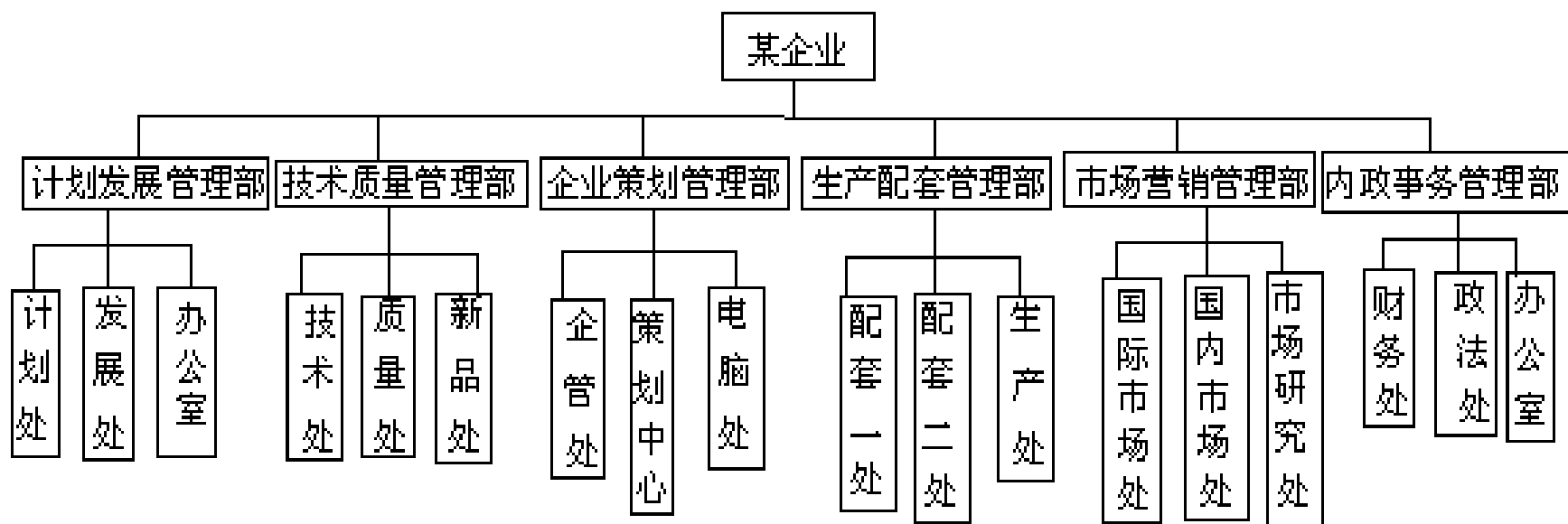
2、操作说明

- ◆ (1) 输入数据时只需输入职工号， 就可职工库中查找出该职工所属部门名及姓名， 显示在屏幕上供核对， 并将医疗费总账中该职工今年内今日前已报销的医疗费总额和余额显示出来。
- ◆ (2) 输入当日报销的校外门诊费、校内门诊费、住院费、子女医疗费后， 计算机自动算出该职工的医疗费总额和余额。
- ◆ (3) 核对： 算出当日所有职工报销的各类医疗费的分和及所有总和， 供出纳员核对。 若发现错误应进入“修改”模块进行修改。核对正确后可进入“累加”模块。
- ◆ (4) 累加： 把职工当天报销的各类医疗费与以前报销的分和累加并算出总额。

2.8 需求分析其他图形工具

2.8.1 层次图

层次图是一系列多层次的树形结构矩形框，用来描述数据的层次结构，也可描述程序结构。



2.8.2 Warnier 图

- ◆ 表示数据层次结构

又称 (Warnier-Orr 图)

- ◆ 可表达数据结构

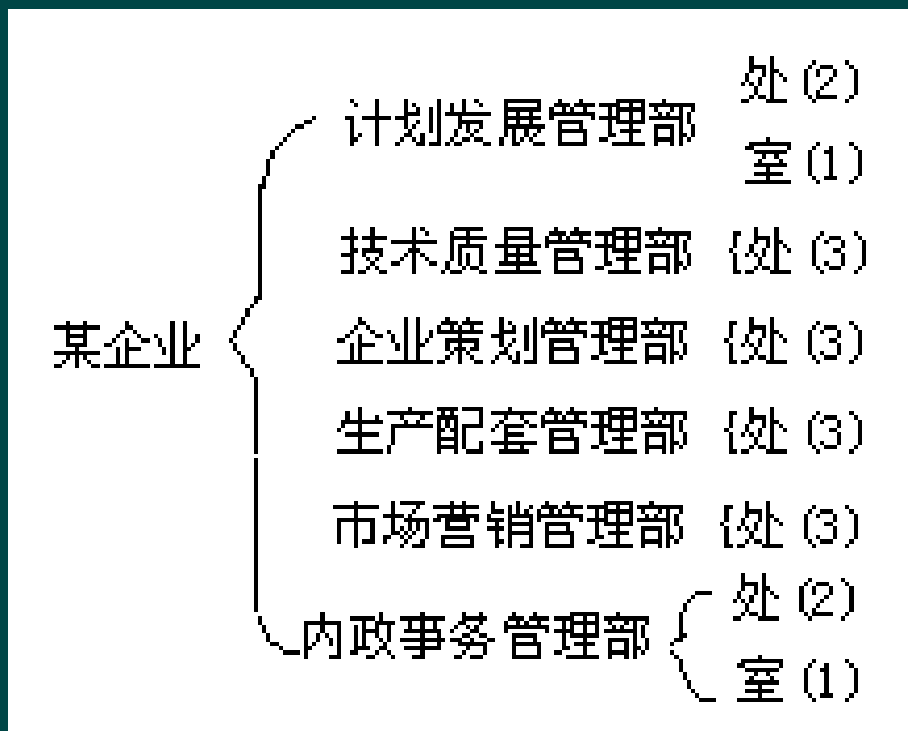
- ◆ 也可表达程序结构

- ◆ Warnier 图使用的符号 :

(1) 花括号 { 表示属于数据结构的同一层次。

(2) 异或符号 \oplus , 符号的上、下两个名字代表的数据只能出现一个。

(3) 圆括号 () , 数据重复出现的次数。



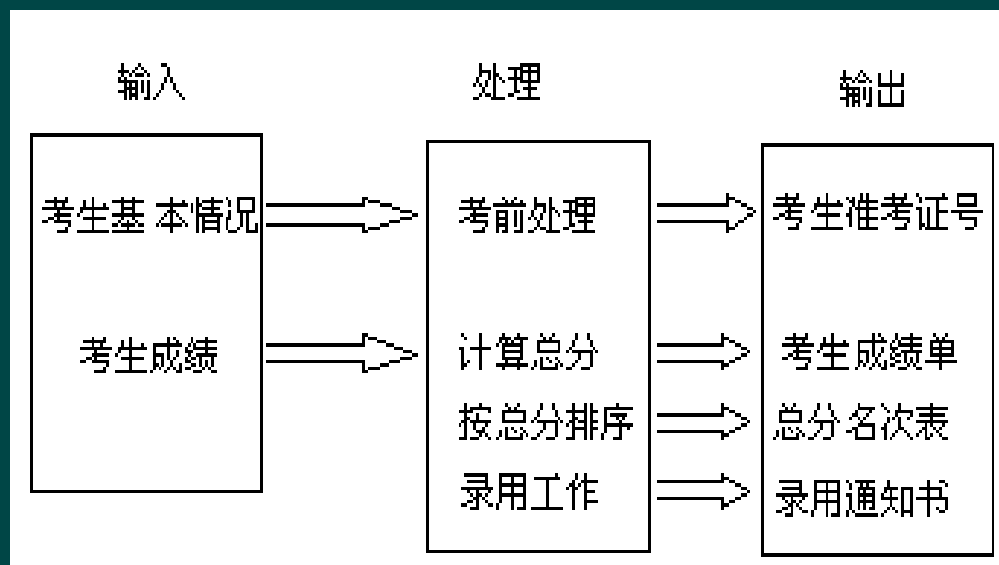
2.8.3 IPO 图

◆ 输入 / 处理 / 输出

（ Input Process Output
）图的简称。

【例 2.10】

招聘考试成绩管理系统的
IPO 图。



第2章小结



- ◆ 可行性研究阶段要从技术方面、经济方面、社会因素方面写出可行性研究报告。
- ◆ 软件开发计划可用 Gantt 图和工程网络图来描述。
- ◆ 软件需求是进行软件设计、实现和质量度量的基础。
- ◆ 需求分析是理解、分析和表达软件需求的过程。
- ◆ 建立模型是描述用户需求，定义需求，用以验收产品。
- ◆ 数据模型用实体 - 关系图来描述数据对象及相互关系。

第2章 小结



- ◇ 功能模型用数据流图来描述。
- ◇ 行为模型用状态转换图来描绘。
- ◇ 数据字典用来描述软件使用或产生的所有数据对象、数据存储规则和处理算法等。
- ◇ 需求分析阶段还应写出软件需求规格说明，有时附上可执行的原型及初步的用户手册。它是需求分析阶段的最终成果。
- ◇ 复审：需求分析的结果要经过严格的审查。